

{ 1 }

【解答例】

【配点】25点

- 問1 (1) (う) 2点  
(2) RNAを鋳型にしてDNAを合成する逆転写酵素。 2点
- 問2 BLVに感染している雌ウシでは、ヘルパーT細胞から分泌される $\gamma$ -インターフェロンが増加し、免疫応答が活性化される。 3点
- 問3 BLVに感染している雌ウシが妊娠すると分娩2週間前からホルモンAの分泌量が増加し、その作用により物質Eの分泌が促進される。物質EはヘルパーT細胞の受容体に結合し、 $\gamma$ -インターフェロンの分泌を抑制するため、免疫応答が活性化されない。 5点
- 問4 物質Eの受容体の阻害剤を投与する。 3点
- 問5 ア 精原細胞 イ 卵原細胞 3点(完答)
- 問6 iPS細胞にBMPが作用すると遺伝子S1の転写が促進され、タンパク質S1は遺伝子Pの転写を促進し、タンパク質Pは遺伝子Qの発現を促進する。タンパク質Qが十分にあることで、細胞Gが分化する。 4点
- 問7 遺伝子S1と同様の機能を持ち、遺伝子S1がはたらかない場合に発現し、細胞Gの分化を促す。 3点

【採点基準】

問1 (2) 逆転写酵素の名称が間違っていた場合、不可とする。

「RNA から DNA を合成する」の内容でも可。

「RNA を逆転写する」では1点とする。

問2 「ヘルパーT細胞から分泌される $\gamma$ -インターフェロンが増加する」の内容で2点。

「免疫応答が活性化される」の内容で1点。

問3 「BLVに感染している雌ウシが妊娠すると分娩2週間前からホルモンAの分泌量が増加し、その作用により物質Eの分泌が促進される」の内容で2点。

「物質EはヘルパーT細胞の受容体に結合し、 $\gamma$ -インターフェロンの分泌を抑制する」の内容で2点。

「免疫応答が活性化されない」の内容で1点。

問6 「iPS細胞にBMPが作用すると遺伝子S1の転写が促進される」の内容で1点。

「タンパク質S1は遺伝子Pの転写を促進し、タンパク質Pは遺伝子Qの発現を促進する」の内容で2点。

「タンパク質Qが十分にあることで、細胞Gが分化する」の内容で1点。

問7 「遺伝子S1と同様の機能をもつ」の内容で1点。

「遺伝子S1がはたらかない場合に発現し、細胞Gの分化を促す」の内容で2点。

〔2〕

【解答例】

【配点】25点

- 問1 ドーパミンなどの神経伝達物質は血液中に放出されることはないため。 2点
- 問2 (1) (え) 2点
- (2) 一次卵母細胞の減数分裂の再開を抑制する。 2点
- 問3 細胞膜を透過して細胞内の受容体と結合した後、複合体が転写調節領域に結合して遺伝子発現を調節する。 3点
- 問4 解答欄(1) 正のフィードバック 2点
- 解答欄(2) 負のフィードバック 2点
- 解答欄(3) 図4ではホルモンGの分泌量が増加し続けていることから、エストロゲンがニューロンK1の受容体に結合すると神経伝達物質Kの分泌が促進され、ホルモンGの分泌が促進されると考えられるため。 4点
- 解答欄(4) 図5ではホルモンGの分泌量が増加と減少を繰り返していることから、エストロゲンがニューロンK2の受容体に結合すると神経伝達物質Kの分泌が抑制され、ホルモンGの分泌が抑制されると考えられるため。 4点
- 問5 解答欄(1) (う) 2点
- 解答欄(2) (お) 2点

【採点基準】

問1 「神経伝達物質」の語で1点。この語がなければ不可とする。

「血液中に放出されることはない」の内容で2点。

問3 「細胞膜を透過して」の内容で1点。

「細胞内の受容体と結合」の内容で1点。

「複合体が転写調節領域に結合して遺伝子発現を調節する」の内容で1点。

問4 (3) (1)が正解のときのみ採点対象とする。

「図4ではホルモンGの分泌量が増加し続けている」の内容で1点。

「エストロゲンがニューロンK1の受容体に結合すると神経伝達物質Kの分泌が促進される」の内容で2点。

「ホルモンGの分泌が促進される」の内容で1点。

(4) (2)が正解のときのみ採点対象とする。

「図5ではホルモンGの分泌量が増加と減少を繰り返している」の内容で1点。

「エストロゲンがニューロンK2の受容体に結合すると神経伝達物質Kの分泌が抑制される」の内容で2点。

「ホルモンGの分泌が抑制される」の内容で1点。

〔3〕

【解答例】

【配点】25点

- 問1 光合成の過程で生じたNADPHは、硝酸イオンの還元とカルビン・ベンソン回路の両方に用いられるが、大気中の二酸化炭素濃度の上昇に伴い、カルビン・ベンソン回路で利用されるNADPHが増加するため、硝酸イオンの還元に利用できるNADPHが減少する。 4点
- 問2 (う), (か) 2点(完答)
- 問3 (1) (あ) 2点  
(2) (お) 2点
- 問4 アンモニウムイオンによる生育阻害は、アンモニウムイオンの蓄積が原因ではなく、葉緑体型グルタミン合成酵素がはたらく際にATPが分解されて生じたリン酸が電離して水素イオン濃度が高まることが原因であり、変異株Aは野生株よりも地上部の水素イオン濃度が低いため。 5点
- 問5 (い), (か), (き) 2点(完答)
- 問6 転写調節領域(調節領域, 転写調節配列) 2点
- 問7 解答欄(1) (う) 2点  
解答欄(2) 抑制にはたらく。 2点
- 問8 細胞質中のタンパク質Xにタンパク質Nが結合することで、タンパク質Xの核内への移動が妨げられるため。 2点

【採点基準】

問1 「光合成の過程で生じた NADPH は，硝酸イオンの還元とカルビン・ベンソン回路の両方に用いられる」の内容で1点。

「大気中の二酸化炭素濃度の上昇に伴い，カルビン・ベンソン回路で利用される NADPH が増加する」の内容で2点。

「硝酸イオンの還元に利用できる NADPH が減少する」の内容で1点。

問4 「アンモニウムイオンによる生育阻害は，アンモニウムイオンの蓄積が原因ではない」の内容で2点。

「葉緑体型グルタミン合成酵素がはたらく際に ATP が分解されて生じたリン酸が電離して水素イオン濃度が高まるのが原因である」の内容で2点。

「変異株 A は野生株よりも地上部の水素イオン濃度が低い」の内容で1点。

問8 「細胞質中のタンパク質 X にタンパク質 N が結合する」，「タンパク質 X の核内への移動が妨げられる」のいずれか一方でも欠けていれば不可とする。

[4]

【解答例】

【配点】25点

- 問1 ア ファイトアレキシン イ 過敏感 2点×2=4点
- 問2 集中分布 2点
- 問3 菌類 Y が他の植物 X の個体に感染する前に、感染個体が枯死することがない。  
3点
- 問4 (1)  $\gamma$  p2 3点
- (2) 感染個体は生殖能力を失うため、個体がない領域に広がることはない。 4点
- 問5 (1) (う) 3点
- (2) A (う) B (い) C (あ) 2点×3=6点

【採点基準】

問3 「感染個体が枯死すると、菌類 Y が他の植物 X の個体に感染できなくなる」などの解答でも可とする。

問4 (2) 「感染個体は生殖能力を失う」の内容で2点。

「個体がない領域に広がることはない」の内容で2点。

問5 (2) 同じ記号を繰り返し用いた選択肢については不可とする。

例：A (あ) B (あ) C (あ) 0点

A (あ) B (い) C (あ) 2点